

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE.

MINISTÈRE DU COMMERCE ET DE L'INDUSTRIE.

DIRECTION DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BREVET D'INVENTION.

Gr. 13. — Cl. 3.

N° 802.598

Four continu pour la fusion du verre.

La Société Anonyme dite : FORGES ET ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES
DE JEUMONT résidant en France (Seine).Demandé le 23 mai 1935, à 16^h 40^m, à Paris.

Délivré le 13 juin 1936. — Publié le 8 septembre 1936.

[Brevet d'invention dont la délivrance a été ajournée en exécution de l'art. 11, § 7, de la loi du 5 juillet 1844
modifiée par la loi du 7 avril 1902].L'invention concerne un four continu pour
la fusion du verre.

Jusqu'à présent, on a donné aux fours
continus à bassins, des dimensions telles
5 que le bain de verre fondu qu'ils contiennent
a un volume très supérieur à celui du verre
fabriqué en une journée. Par exemple, un
four à bassin produisant 56 tonnes par jour,
contient environ 800 tonnes de verre. Cet
10 énorme poids de verre nécessite de grandes
dimensions du four, ce qui détermine des
pertes de chaleur considérables. Une très
grande partie du verre fondu est en contact
avec des surfaces relativement froides; il
15 s'ensuit des courants de convection dont les
vitesses, atteignant 12 m/heure, sont beau-
coup plus rapides que celles des courants
dus à l'écoulement proprement dit du verre,
du poste d'enfournement au poste de tra-
20 vail. Le verre stagnant au fond du bassin est
à une température inférieure à 1.000°C,
ce qui favorise la dévitrification. Les cou-
rants rapides de convection favorisent l'éro-
sion des parois réfractaires et risquent d'en-
25 traîner du verre froid ou dévitrifié.

Le four, suivant l'invention, est carac-
térisé par un bassin de capacité relativement
réduite, constitué par un canal étroit et long.

Le volume du verre contenu dans le canal
est à peu près égal à celui du verre tiré par 30
24 heures ou légèrement supérieur. Ce canal
est lui-même disposé dans une enceinte
calorifugée.

Il s'ensuit une réduction importante des
pertes de chaleur puisque la surface inté- 35
rieure de l'enceinte est, pour une même puis-
sance de production, beaucoup moins déve-
loppée que la surface intérieure d'un four
à bassin ordinaire. Un autre avantage est
que les parois du canal étant d'un côté en 40
contact avec le verre, peuvent être, de l'autre
côté, réchauffées par une source de chaleur
appropriée. Ainsi les calories perdues par
les parois de l'enceinte sont fournies direc-
tement par la source de chaleur et non prises 45
au détriment du verre. Les courants de con-
vection transversaux sont réduits et il ne
subsiste que le courant principal d'écoule-
ment du verre vers le poste de travail.

Enfin, le four à canal suivant l'invention 50
se prête particulièrement bien au chauffage
par rayonnement à l'aide de résistances élec-
triques.

La description des dessins ci-annexés
expliquera la portée de l'invention d'une 55
manière plus détaillée.

Prix du fascicule : 5 francs.

BEST AVAILABLE COPY

La figure 1 représente, à titre d'exemple, une vue en coupe transversale d'un four à canal établi suivant l'invention.

La figure 2 montre une variante également en coupe transversale.

La figure 3 représente une autre section de canal.

La figure 4 est une coupe longitudinale d'un four à canal établi suivant l'invention et correspondant à la fig. 1.

La figure 5 représente une demi-vue en plan du même four et une demi-vue en plan après enlèvement de la voûte, de pièces réfractaires et de résistances de chauffage.

Les figures 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 sont des vues en plan schématiques de fours à canal étroit, ou à canaux étroits multiples d'alimentation et de travail.

Tous ces fours conviennent à la fusion du verre en général et peuvent être utilisés pour alimenter un laminoir continu à glaces brutes, des machines à étirer le verre, des machines à bouteilles, des machines à verre pressé, etc.

Sur toutes les figures, les mêmes lettres et chiffres de référence désignent les mêmes éléments.

Dans la fig. 1, un canal 1 en forme d'U contient le bain de verre en fusion V. Ce canal est supporté par une sole 2 en matière réfractaire, reposant elle-même sur une couche de matière calorifuge 3 placée sur un bâti B. La sole 2 est prolongée par des parois latérales 2a également en matière réfractaire et revêtues d'une garniture de matière calorifuge 3a, formant la partie inférieure de l'enceinte. Pour maintenir les parois verticales du canal 1 et s'opposer à la poussée hydrostatique du verre, des calages 4 sont placés à intervalles déterminés et retenus par des montants 5, solidaires du bâti B et constitués à titre d'exemple par des poutrelles métalliques. Les calages 4, les parois 2a et les garnitures 3a supportent des pièces réfractaires 6, munies de passages pour des électrodes de chauffage 10a. Une voûte 7, constituée par des pièces réfractaires moulées, prend appui sur les pièces 6, elle est revêtue d'une couche d'un matériau calorifuge léger 8, tel que le kieselgur, la pierre ponce en poudre, etc., qui est retenue par des murettes en maçonnerie 9.

Les résistances de chauffage sont avantageusement constituées par des barreaux de siliciure de carbone (Globar, Silit, etc.) ou par des spires métalliques (Nichrome, Pyrochrome, etc.) et disposées dans les parties les moins chaudes du four.

Par exemple, des résistances 10 placées horizontalement au-dessus du bain de verre V le chauffent par rayonnement direct, ces résistances rayonnant également sur les pièces 6 et la voûte 7, leur fournissent les calories qu'elles perdent à l'extérieur par radiation. Des résistances 11 placées de toute façon appropriée sur les côtés du canal 1, entre la sole 2 et les parois 2a, servent principalement à compenser les pertes par radiation des couches calorifuges 3 et 3a. Eventuellement, on peut, et notamment dans les parties les plus froides du four, c'est-à-dire à l'enfournement et au poste de travail, réchauffer le bain de verre V par conductibilité des parois verticales du canal 1.

Un des principaux avantages du four à canal suivant l'invention, est aussi que le bain de verre n'est pas refroidi au contact des parois latérales, ce qui diminue les courants de convection nuisibles. Si, dans une partie du canal, l'existence de courants de convection favorise le dégazage, le chauffage latéral pourra être un peu plus intense en ce point, en vue d'activer les courants ascendants.

Dans la variante montrée fig. 2, le canal est constitué par un tube réfractaire 12, supporté de place en place par des sommiers 13. L'enceinte extérieure comporte également des parois réfractaires 2 et 2a et des parois isolantes 3 et 3a, dont la disposition est appropriée à la forme du tube-canal 12. La partie supérieure de ce dernier forme voûte et supporte une couche de calorifuge 8a, elle est traversée par les résistances horizontales 10 du chauffage direct. Au-dessous du tube-canal 12, se trouvent les résistances 11, destinées à compenser les pertes de chaleur des parois de l'enceinte et, le cas échéant, à échauffer le bain de verre V par conductibilité à travers les parois de ce tube.

Le tube-canal 12 représenté figure 2 est à section circulaire, tandis que le tube-canal 14 représenté fig. 3 est à section ovoïde. Cette forme peut présenter une résistance

plus grande aux déformations que la forme cylindrique, notamment en raison du plus petit rayon de la partie inférieure.

D'une manière générale, le canal, de capacité prédéterminée, est fermé à une extrémité et alimenté à l'autre extrémité une machine, il est composé d'éléments 1a, fig. 4 et 5, par exemple en U, fig. 1, assemblés soit par tenon et mortaise, soit par un mortier réfractaire ou par tout autre moyen convenable. Ce canal 1 repose, ainsi qu'il a été décrit précédemment, sur la sole 2 et est maintenu par les calages 4 et les montants 5. La maçonnerie calorifuge 3 et 3a enveloppe les parties 2 et 2a. La voûte 7 prend appui sur les pierres 6 et est revêtue du calorifuge 8.

La voûte 7 et le calorifuge 8 sont traversés par des buses 15 d'enfournement surmontées par des trémies 16, réparties sur environ 1/4 de la longueur du canal. Ces trémies reçoivent la composition qui leur est amenée par des moyens connus déjà utilisés dans ce but : courroie transporteuse, transporteur à raclettes, hélice transporteuse, etc. Des trémies 16, la composition tombe à travers les buses 15 jusque sur le bain de verre V contenu dans le canal 1, elle se trouve à ce moment soumise au rayonnement des résistances ou barreaux chauffants 10.

La composition est ensuite entraînée par le déplacement du bain de verre V. Pour cette raison, l'intervalle entre deux buses 15 doit être tel que la quantité de composition débitée par une buse soit entièrement fondue avant que le courant n'ait pu l'entraîner jusqu'à la buse suivante. Comme le nombre de calories rayonné par mètre carré de surface du canal est à l'enfournement à peu près constant et égal à 130.000 ou 140.000 calories/heure, il est prévu, suivant l'invention, d'avoir plusieurs postes d'enfournement, tandis que ce nombre est seulement de 1 ou 2 dans les bassins existants. Le chauffage par radiation des résistances 10 peut être complété par celui des résistances 11, dont toutefois le rôle principal est de compenser les pertes des parois 2, 3 et 2a, 3a de l'enceinte.

Suivant l'invention, l'espace E du four où se fait l'enfournement est suivi d'un espace chauffé intensivement où la fusion se termine, le bain de verre V étant progressivement

porté vers 1450°C. A l'espace F dit de fusion, succède l'espace A d'affinage, dans lequel le chauffage n'a plus pour but que de compenser les pertes extérieures du four, la température du bain de verre proprement dit étant maintenue vers 1450°C. C'est dans cet espace A que se termine le dégazage du verre, les gaz dégagés du bain étant évacués par une cheminée 17. A la température de 1450°C le verre est trop fluide pour être travaillé: le four suivant l'invention comporte un espace D, dit « de braiser », dans lequel le verre peut se refroidir jusqu'à la température d'emploi vers 1050°C. Le calorifugeage 8 de la voûte 7 est supprimé à cet endroit, ainsi que le chauffage direct du canal par les résistances 10, le chauffage latéral ou par en dessous, au moyen des résistances 11, est conservé, son but étant de laisser opérer le refroidissement principalement par radiation de la surface du bain, ainsi qu'il est pratiqué dans les fours à creusets.

Le four à canal étroit, suivant l'invention, permet de reproduire les phases de fabrication du verre dans les creusets, lesquelles se déroulent dans un cycle de 24 heures. Bien que ce mode de fabrication discontinu livre du verre de qualité supérieure, il offre des inconvénients nombreux, en particulier une grande diversité des allures de chauffe amenant beaucoup de désavantages dans le cas d'un chauffage électrique. La puissance absorbée varie en effet dans la proportion de 20 à 1, de l'enfournement à l'affinage. Le four proposé est au contraire absolument continu, absorbe constamment la même quantité d'énergie, permet une utilisation optimum de l'énergie électrique et loin de troubler les réseaux de distribution, il contribue à en relever le facteur de puissance.

Le nouveau four à canal étroit permet de plus d'utiliser des résistances de fabrication normale se trouvant dans le commerce; le mode d'enfournement de la composition évite la projection de poussières qui risquent d'être entraînées par les gaz, ou d'attaquer les résistances en silicure de carbone.

Comme il est représenté sur les figures 4 et 5, l'extrémité du canal peut être élargie en vue d'alimenter par exemple un laminier L; toutefois, il est évident que la largeur et

la profondeur de l'extrémité du canal seront conformées suivant le but à atteindre : alimentation de machines à étirer, de machines à bouteilles, etc.

- 5 Les formes de réalisation décrites précédemment ainsi que les proportions des espaces d'enfournement et de fusion, d'affinage et de refroidissement, qui sont entre eux comme 12, 7, 5, peuvent évidemment varier suivant
10 les circonstances, sans nuire à l'esprit de l'invention qui est essentiellement l'emploi d'un canal étroit dont la capacité est de l'ordre de la production par 24 heures, ou légèrement supérieure. Ce canal étant
15 placé dans une enceinte et chauffé par le rayonnement de résistances électriques, placées dessus, dessous ou sur les côtés du canal.

Un autre avantage est constitué par le fait que la réparation du four nécessite seulement le remplacement du canal, les autres parties du four n'étant pas en contact avec le verre fondu, ne subissent ni attaque, ni usure.

La disposition du four à canal étroit n'est
25 pas limitée à un canal unique rectiligne, fig. 6, mais peut également comprendre par exemple :

Deux ou plusieurs canaux parallèles de fusion f alimentant un canal unique d'affinage et de travail a suivant fig. 7 et 8;
30

Des canaux de fusion f faisant un certain angle entre eux et alimentant le canal d'affinage a suivant fig. 9;

Un canal circulaire de fusion f alimentant
35 un canal d'affinage a suivant fig. 10;

Un canal semi-circulaire de fusion f alimentant deux canaux d'affinage et de travail a suivant fig. 11;

Des canaux multiples de fusion f alimentant deux canaux d'affinage et de travail a 40 suivant fig. 12, etc.

RÉSUMÉ.

L'invention se rapporte à un four continu de fusion du verre caractérisé par les points suivants pris ensemble ou séparément: 45

1° Le verre est contenu dans un canal relativement étroit et long dont la capacité est de l'ordre de la production par 24 heures ou légèrement supérieure;

2° Le canal est placé dans une enceinte 50 chauffée;

3° Le chauffage, opéré de préférence par des résistances électriques, s'applique à toutes les faces du canal;

4° L'enfournement des matières vitri- 55 fiables se fait en plusieurs points, répartis sur environ $1/4$ de la longueur du canal;

5° Le canal est constitué par des éléments en forme d'U;

6° Le canal est constitué par des éléments 60 tubulaires de différentes sections;

7° Le four peut comporter un ou plusieurs canaux d'alimentation et de fusion et un ou plusieurs canaux d'affinage et de travail. 65

La Société Anonyme dite :
FORGES ET ATELIERS DE CONSTRUCTIONS
DE JEUMONT.

Par procuration :

E. MÉJEAN.

Fig. 1

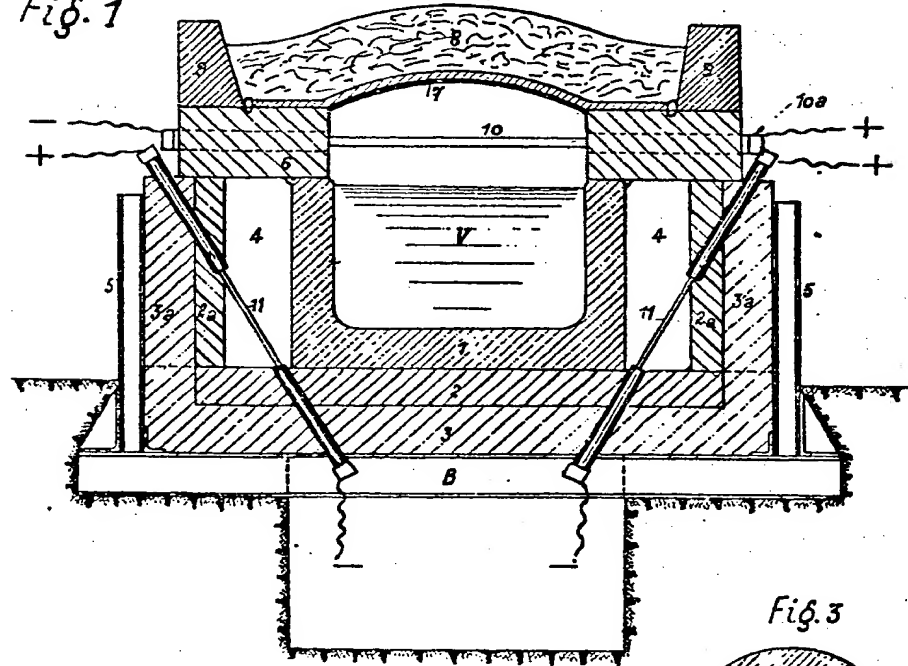


Fig. 3

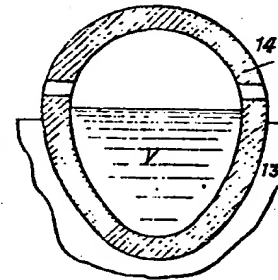
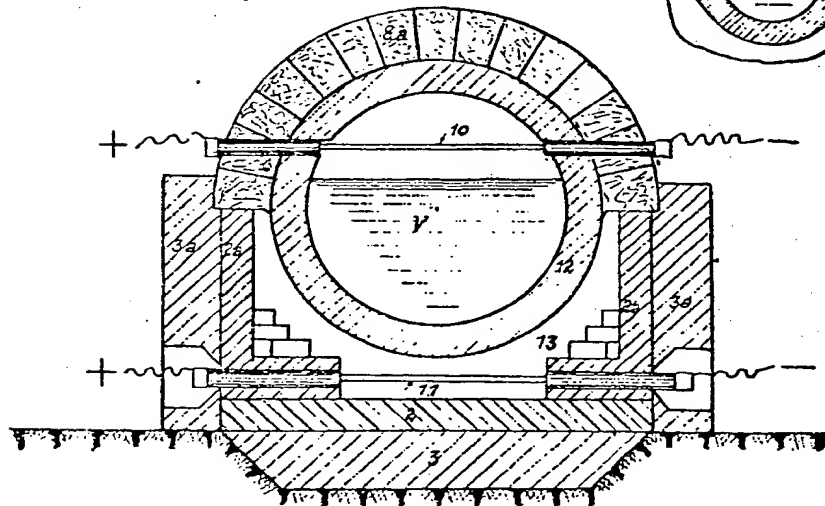
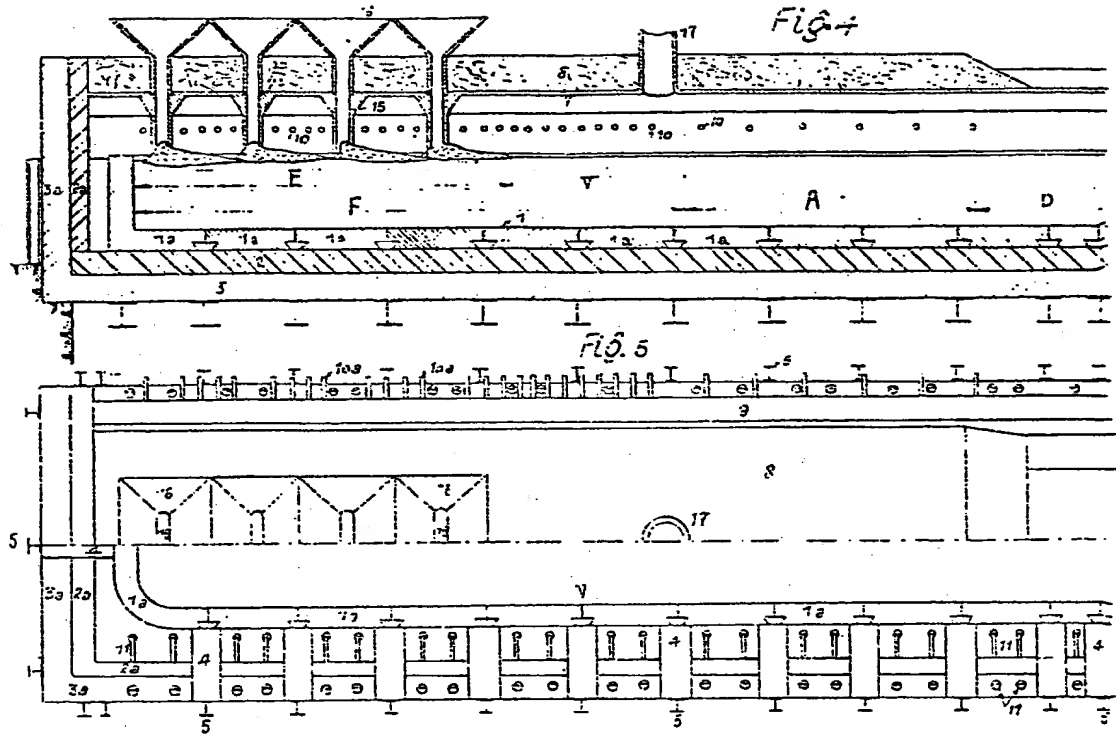


Fig. 2





anonyme dite:
 Constructions Electriques
 umont

2 planches. — Pl. II

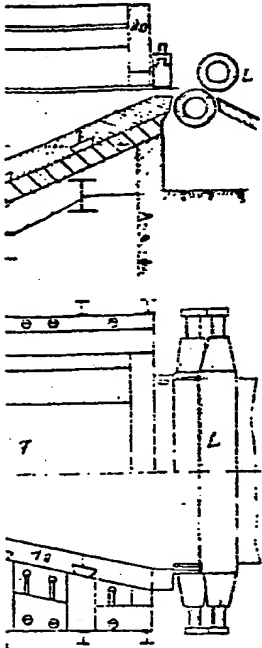
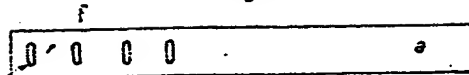


Fig. 6.



Place d'enfournement

Fig. 7.

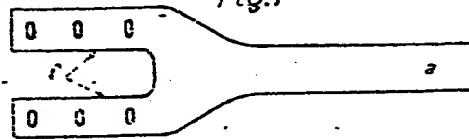


Fig. 8.

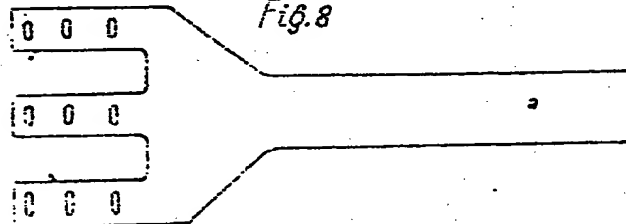


Fig. 9.

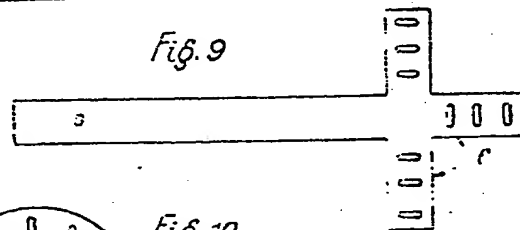


Fig. 10.

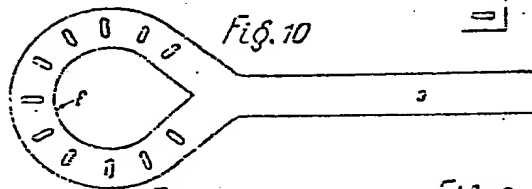


Fig. 11.

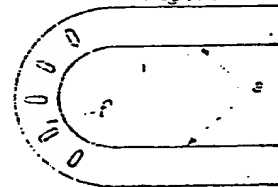
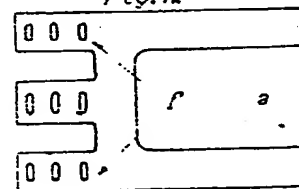


Fig. 12.



Continuous Glass-melting Furnace

5 The invention relates to a continuous glass-melting furnace.

Hitherto, continuous tank furnaces have been given dimensions such that the bath of molten glass that they
10 contain has a volume very much greater than that of the glass manufactured in one day. For example, a tank furnace producing 56 tonnes per day contains about 800 tonnes of glass. This enormous weight of glass requires large furnace dimensions, which involves considerable
15 heat losses. A very large proportion of the molten glass is in contact with relatively cool surfaces; this results in convection currents whose velocities, reaching 12 m/hour, are much more rapid than those of the currents due to the actual flow of the glass from
20 the furnace-charging station to the working station. The stagnant glass at the bottom of the tank is at a temperature below 1000°C, which encourages devitrification. The rapid convection currents encourage erosion of the refractory walls and run the
25 risk of entraining cold or devitrified glass.

The furnace according to the invention is distinguished by a tank of relatively small capacity, consisting of a long narrow feeder.

30

The volume of glass contained in the feeder is approximately equal to that of the glass withdrawn in 24 hours or slightly greater. This feeder is itself placed in a lagged enclosure.

35

As a result, there is a significant reduction in the heat losses since the internal surface of the enclosure is, for the same production power, much less developed than the internal surface of an ordinary tank furnace.

Another advantage is that the walls of the feeder, being, on one side, in contact with the glass, may, on the other side, be reheated by an appropriate heat source. Thus, the heat lost by the walls of the enclosure are supplied directly by the heat source and not removed to the detriment of the glass. The transverse convection currents are reduced and only the main flow stream of glass toward the working station remains.

Finally, the feeder furnace according to the invention lends itself particularly well to radiation heating using electrical resistance elements.

The description of the drawings appended hereto will explain the scope of the invention in more detail.

Figure 1 shows, by way of example, a cross-sectional view of a feeder furnace constructed according to the invention.

Figure 2 shows a variant, also in cross section.

Figure 3 shows another feeder section.

Figure 4 is a longitudinal section of a feeder furnace constructed according to the invention and corresponding to figure 1.

Figure 5 shows a plan half-view of the same furnace and a plan half-view, after removal of the roof, of refractory components and resistance heating elements.

Figures 6, 7, 8, 9, 10, 11 and 12 are schematic plan views of furnaces with a narrow feeder, or with multiple narrow feeders, for feeding and working.

All these furnaces are suitable for melting glass in general and can be used for feeding a rough plate glass

rolling mill, glass-drawing machines, bottle-making machines, machines for making pressed glass, etc.

In all the figures, the same reference letters and
5 numbers denote the same elements.

In figure 1, a U-shaped feeder 1 contains the bath of molten glass V. This feeder is supported by a floor 2 made of refractory, itself resting on a layer 3 of
10 thermally insulating material placed on a bed B. The floor 2 is extended by side walls 2a, also made of refractory and lined with a lining 3a of thermally insulating material, forming the lower portion of the enclosure. To keep the walls of the feeder 1 vertical
15 and resist the hydrostatic pressure of the glass, blocks 4 are placed at defined intervals and retained by uprights 5, fastened to the bed B and consisting, by way of example, of metal beams. The blocks 5, the walls 2a and the linings 3a support refractory components 6,
20 these being provided with passages for heating electrodes 10a. A roof 7, consisting of cast refractory components, bears on the components 6 and is coated with a layer of light thermally insulating material 8, such as kieselguhr, powdered pumice stone, etc., which
25 is retained by masonry walls 9.

The resistance heating elements advantageously consist of bars of silicon carbide (Globar, Silit, etc.) or of metal turns (Nichrome, Pyrochrome, etc.) and are placed
30 in the least hot portions of the furnace.

For example, resistance elements 10 placed horizontally above the bath of glass V heat the latter by direct radiation, and as these resistance elements also
35 radiate onto the components 6 and the roof 7, they supply them with the heat that they lose to the outside by radiation. Resistance elements 11 placed in an appropriate manner along the sides of the feeder 1, between the floor 2 and the walls 2a, serve mainly to

compensate for the radiation losses of the thermally insulating layers 3 and 3a. Optionally, it is possible, and especially in the coolest portions of the furnace, that is to say the furnace-charging station and the working station, to reheat the bath of glass V by means of the conductivity of the vertical walls of the feeder 1.

One of the main advantages of the feeder furnace according to the invention is also the fact that the bath of glass is not cooled on contact with the side walls, thereby reducing the troublesome convection currents. Although, in one part of the feeder, the existence of convection currents favors degassing, the side heating may be slightly more intense at this point, for the purpose of activating the ascending currents.

In the variant shown in figure 2, the feeder consists of a refractory tube 12, supported in places by supporting beams 13. The outer enclosure also includes refractory walls 2 and 2a and insulating walls 3 and 3a, the arrangement of which is appropriate to the shape of the feeder tube 12. The upper portion of the latter forms the roof, supports a layer of insulation 8a and is crossed by the horizontal direct-heating resistance elements 10. Beneath the feeder tube 12 are the resistance elements 11 intended to compensate for the heat losses from the walls of the enclosure and, if necessary, for heating the bath of glass V by conductivity through the walls of this tube.

The feeder tube 12 shown in figure 2 has a circular cross section, whereas the feeder tube 14 shown in figure 3 has an ovoid cross section. This shape may exhibit greater resistance to deformations than a cylindrical shape, especially because of the smaller radius of the lower portion.

In general, the feeder, of predetermined capacity, is closed at one end and at the other end feeds a machine; it is composed of elements 1a (figures 4 and 5), for example U-shaped (figure 1), joined together either by a mortice and tenon, or by a refractory mortar or by any other suitable means. This feeder 1 rests, as described above, on the floor 2 and is held in place by the blocks 4 and the uprights 5. The insulating masonry 3 and 3a surrounds the parts 2 and 2a. The roof 7 bears on the components 6 and is lined with the thermal insulation 8.

The roof 7 and the thermal insulation 8 are penetrated by charging nozzles 15 above which are hoppers 16, distributed over approximately 1/4 of the length of the feeder. These hoppers receive the composition which is conveyed to them by known means already used for this purpose, namely a conveyor belt, a scraper-chain transporter, transporting screw, etc. The composition drops from the hoppers 16 through the nozzles 15 right onto the bath of glass V contained in the feeder 1, and is then subjected to the radiation from the resistance heating elements or bars 10.

The composition is then entrained by the movement of the bath of glass V. For this reason, the gap between two nozzles 15 must be such that the amount of composition output by a nozzle is entirely melted before the stream has been able to carry it away to the next nozzle. Since the amount of heat radiated per square meter of surface of the feeder is, at the charging end, approximately constant and equal to 130,000 or 140,000 calories/hour, provision is made, according to the invention, to have several charging stations, whereas in the existing tanks the number of charging stations is only 1 or 2. The radiative heating by the resistance elements 10 may be supplemented with that from the resistance element 11, the main role of

which is, however, to compensate for the losses from the walls 2, 3 and 2a, 3a of the enclosure.

According to the invention, the space E in the furnace
5 where the charging takes place is followed by an intensely heated space where the melting is completed, the bath of glass V being gradually raised toward 1450°C. The space F, called melting space, is followed by the refining space A, in which the purpose of the
10 heating is merely to compensate for the external losses from the furnace, the temperature of the actual glass bath being maintained at around 1450°C. It is in this space A that the degasing of the glass is completed, the gases released from the bath being discharged via a
15 duct 17. At a temperature of 1450°C, the glass is too fluid to be worked: the furnace according to the invention includes a space D, called "cooling-down" space, in which the glass can cool down to the temperature of use, around 1050°C. The thermal
20 insulation 8 of the roof 7 is omitted at this point, as is the direct heating of the feeder by the resistance elements 10; the side heating or under heating, by means of the resistance element 11, is maintained, its purpose being to allow cooling to take place mainly by
25 radiation from the surface of the bath, as is practised in crucible furnaces.

The narrow feeder furnace according to the invention makes it possible to reproduce the phases of
30 manufacturing glass in crucibles, which phases take place in a 24-hour cycle. Although this batch manufacturing mode delivers glass of superior quality, it does have many drawbacks, in particular a great diversity of heating rates bringing many disadvantages
35 in the case of electrical heating. This is because the power absorbed varies in the proportion of 20 to 1 from charging to refining. In contrast, the proposed furnace is absolutely continuous, constantly absorbs the same amount of energy, makes it possible to optimize the use

of the electrical energy and, far from disturbing the distribution networks, helps to raise the power factor thereof.

5 The novel narrow-feeder furnace also makes it possible to use resistance elements of standard manufacture which are commercially available; the station for charging the furnace with the composition prevents the raising of dust which would risk being entrained by the
10 gases, or attacking the silicon carbide resistance elements.

As shown in figures 4 and 5, the end of the feeder may be widened for the purpose of feeding, for example, a
15 rolling mill L; however, it is obvious that the width and the depth of the end of the feeder will be consistent with the objective to be achieved: namely the feeding of drawing machines, bottle-making machines, etc.

20 The embodiments described above and the proportions of the charging and melting, refining and cooling spaces, which between them are in a ratio of 12/7/5, may obviously vary depending on the circumstances, without
25 any detriment to the spirit of the invention which is essentially the use of a narrow feeder whose capacity is of the order of the production in 24 hours, or slightly greater. This feeder is placed in an enclosure and heated by the radiation from electrical resistance
30 elements placed above, beneath or along the sides of the feeder.

Another advantage consists of the fact that to repair the furnace requires only the replacement of the
35 feeder, since the other parts of the furnace are not in contact with the molten glass and suffer neither attack nor wear.

The arrangement of the narrow-feeder furnace is not limited to a single straight feeder (figure 6) but may also include, for example:

- 5 - two or more parallel melting feeders *f* feeding a single refining and working feeder *a* according to figures 7 and 8;
- melting feeders *f* making a certain angle between them and feeding the refining channel *a* according to figure 9;
- 10 - a circular melting feeder *f* feeding a refining channel *a* according to figure 10;
- a semicircular melting feeder *f* feeding two refining and working feeders *a* according to figure 11;
- multiple melting feeders *f* feeding two refining
15 and working feeders *a* according to figure 12; etc.

SUMMARY

20 The invention relates to a continuous glass-melting furnace, characterized by the following points taken together or separately:

- 25 1. The glass is contained in a relatively narrow and long feeder, the capacity of which is of the order of the production in 24 hours or slightly greater;
2. The feeder is placed in a heated enclosure;
3. The heating, preferably carried out by electrical resistance elements, applies to all the
30 faces of the feeder;
4. The batch materials are charged into the furnace at several points distributed over approximately 1/4 of the length of the feeder;
5. The feeder consists of U-shaped elements;
- 35 6. The feeder consists of tubular elements of various cross sections; and
7. The furnace may include one or more supply and melting feeders and one or more refining and working feeders.

Société Anonyme called:
FORGES ET ATELIERS DE CONSTRUCTIONS DE JEUMONT

5

by proxy: E. MÉJEAN.

Forges et Ateliers de Constructions Electriques
de Jeumont

Fig. 1

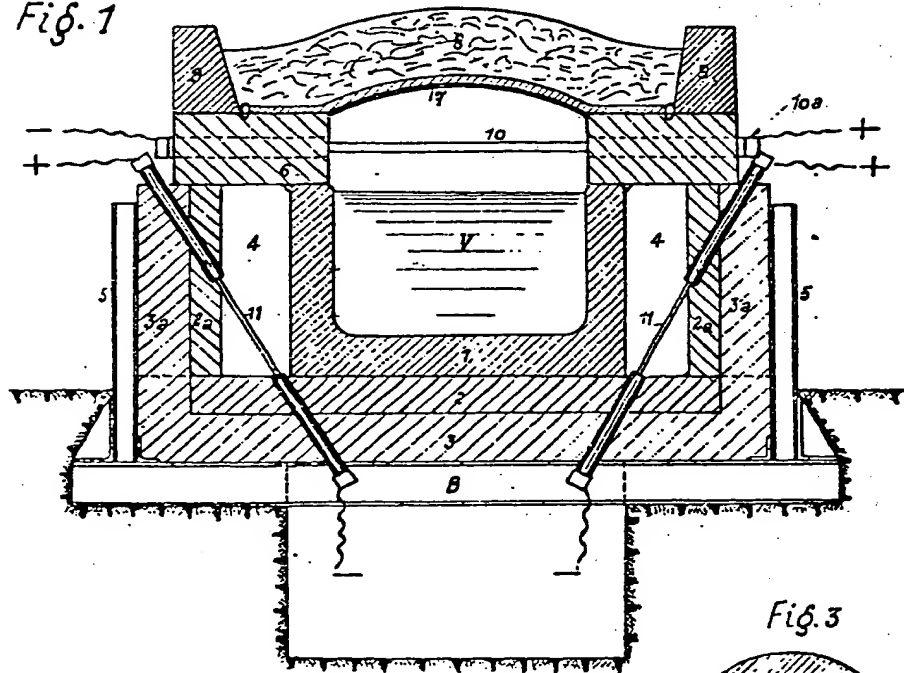


Fig. 3

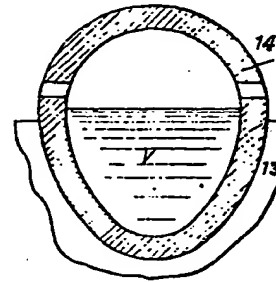
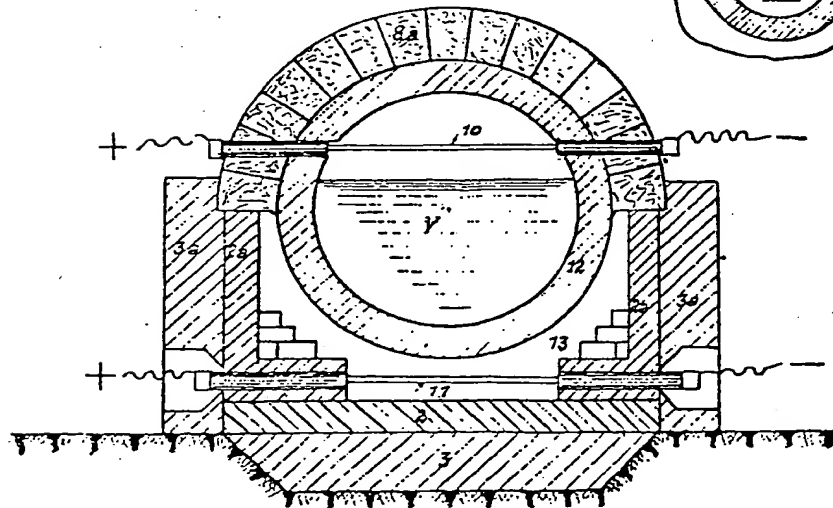
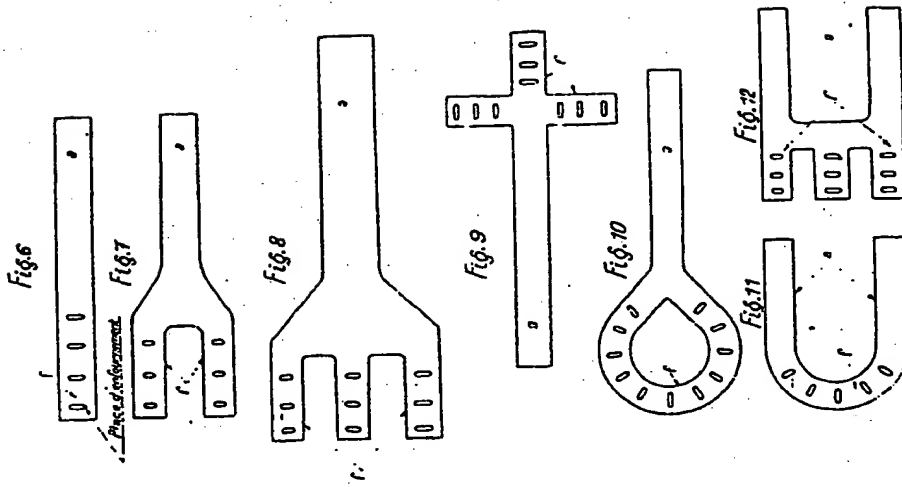
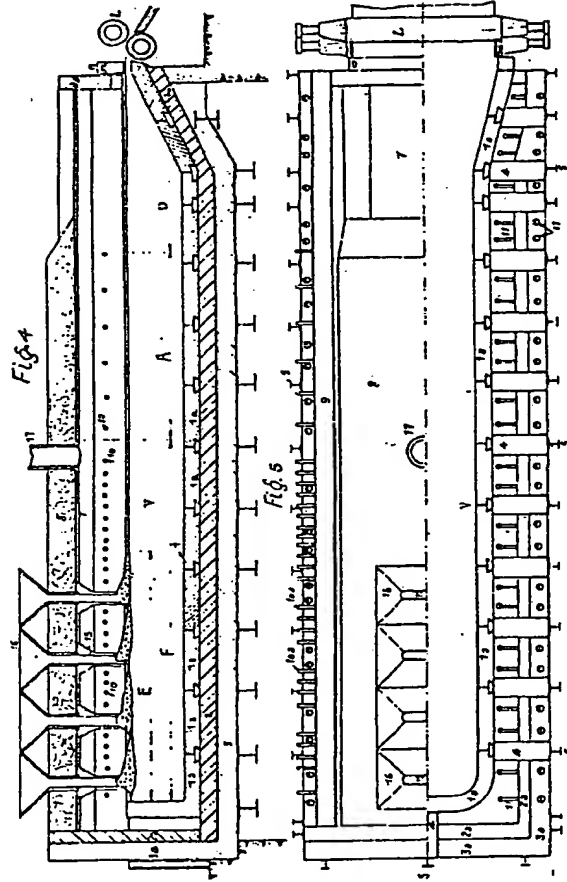


Fig. 2





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.